



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 40 16 146 C 1

21 Aktenzeichen: P 40 16 146.3-32  
22 Anmeldetag: 18. 5. 90  
23 Offenlegungstag: —  
24 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 14. 8. 91

21 Int. Cl. 5:  
H 02 K 7/102  
H 02 N 10/00  
F 16 D 65/34  
E 05 F 15/16  
// E 06 B 9/322.9/68

DE 40 16 146 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

23 Patentinhaber:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

17 Erfinder:

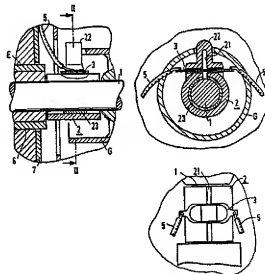
Lindner, Adolf, Dipl.-Ing., 8702 Rottendorf, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 10 70 887  
JP 63-285339 A2, Patent Abstracts of Japan M  
804, March 6, 1989 Vol.13/Nr.94;  
DE-Z.: Material und Technik 1978, Nr.2, S.59-65;

56 Elektrische Feststellbremse

- 17 Eine einfache und kleinbauende elektrisch reversibel lös-  
bare Feststellbremse für einen Rotationskörper, insbesonde-  
re eine selbsthemmende Feststellbremse für einen Kraft-  
fahrzeug-Fensterheberantrieb bei abgeschaltetem elektrischen  
Antriebsmotor (E), kann dadurch erreicht werden, daß  
erfindungsgemäß ein die Rotorwelle (1) mit Spielpassung  
umfassender Brems-Ring (2) durch einen durch die elektrischen  
Stromwärme des Antriebsmotors (E) verformbaren  
Stell-Bügel (3) bzw. Stell-Ring (4) aus einer Formgedächtnis-  
legierung (Memory-Element) in der Bremsstellung bei abge-  
schaltetem Antriebsmotor (E) gegen die Rotorwelle (1) fest  
andrückbar ist.



DE 40 16 146 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Feststellbremse gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1; eine derartige Feststellbremse ist z. B. als elektromagnetisch betätigbare Bremse mit einzelnen andrückbaren Bremsbacken bei Jalousie-Motorantrieben als offenkundige Vorbenutzung oder mit einem umschlingenden Federband durch die DE-AS 10 70 887 als druckschriftliche Vorveröffentlichung bekannt.

Durch JP 63-285 339 A2, veröffentlicht in Patent Abstracts of Japan 8 004, March 6, 1969 Volume 13/Nr. 94 ist eine Bremsvorrichtung mit einem einen Rotationskörper umschlingenden Bremsband aus einer Formgedächtnislegierung bekannt, das sich bei eingeschaltetem Strom bremsend an den Rotationskörper anlegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber den bekannten elektromagnetisch betätigten Bremsen aufwandsärmere elektrisch reversibel lösbare Feststellbremse, insbesondere zur Anwendung in der Feinwerktechnik, wo Ansprechzeit und Betätigungsfrequenz nur von untergeordneter Bedeutung sind, zu schaffen.

Drei erfindungsgemäße Lösungen dieser Aufgabe sind in den einander nebengeordneten Ansprüchen 1-3 angegeben.

Mechanismus und Anwendungen des sogenannten Formgedächtniseffekts sind aus der Literatur (z. B. Zeitschrift "Material und Technik", 1978, Nr. 2, Seiten 59-65) bekannt. Formgedächtnislegierungen sind solche Materialien, die nach einer plastischen Verformung bei niedriger Temperatur wieder zu ihrer ursprünglichen Gestalt zurückkehren, wenn sie über eine kritische Temperatur erwärmt werden (Memory-Effekt). Im einzelnen werden Gedächtnis-Elemente sowohl mit einem sogenannten Einweg-Effekt als auch mit einem sogenannten Zweigweg-Effekt beschrieben; beim Einweg-Effekt wird die ursprüngliche Form nur einmal beim Erwärmen wieder angenommen, beim Zweigweg-Effekt liegt ein reversibles temperaturabhängiges Formänderungsverhalten vor, bei dem durch den Erwärmungsvorgang nicht die gesamte Verformung rückgängig gemacht wird und bei dem beim anschließenden Abkühlen wieder eine Formänderung in der Richtung der ursprünglichen Verformung erzielbar ist. Sowohl der Einweg- als auch der Zweigweg-Effekt sind je für sich beliebig wiederholbar.

Die das Memory-Element verformende Stromwärme kann entweder indirekt, z. B. über ein durch den Motorstrom aufgeheiztes PTC-Element, abgegeben oder durch direkten Stromfluß des Motorstroms durch das Memory-Element erfolgen, wobei dann das Memory-Element im Sinne eines entsprechenden Stromwiderstands auszulegen ist.

Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden im folgenden anhand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele in der Zeichnung näher erläutert; darin zeigt

Fig. 1 in einem axialen Teilungsschnittbild ein Rotorwelle mit einer aufgesteckten Feststellbremse mit einem Memory-Element.

Fig. 2 ein radiales Schnittbild durch die Anordnung gemäß Fig. 1 im Schnittverlauf II-II.

Fig. 3 eine radiale Draufsicht auf die Feststellbremse gemäß Fig. 2.

Fig. 4 in einem axialen Teilschnittbild eine weitere Ausführung einer Feststellbremse.

Fig. 5 in einem radialen Schnitt gemäß Schnittverlauf

V-V die Anordnung gemäß Fig. 4.

Fig. 6 in einem axialen Teilungsschnittbild einen Kraftfahrzeug-Fensterheberantrieb mit auf die Rotorwelle im Bereich zwischen Elektromotor und Getriebe aufgesteckter Feststellbremse mit einem Memory-Element.

Fig. 1 zeigt einen Elektromotor E, an dessen rechten Ende sich ein Getriebegehäuse G anschließt. Elektromotor E und anschließendes, z. B. angeflanshtes Getriebegehäuse G sind insbesondere Teile eines Kraftfahrzeug-Fensterheberantriebs, wie er in Fig. 6 dargestellt ist.

Die Rotorwelle 1 des Elektromotors E ragt mit ihrem rechten freien Ende in das Getriebegehäuse G hinein und kämmt mit einer Schneckenwelle in einem Schneckenrad, das in hier nicht näher dargestellter Weise z. B. die Seilrollen für einen Seilzug-Fensterheber betätigt.

Das Ende der Rotorwelle 1 wird von einer elektrischen Feststellbremse umfaßt, die im wesentlichen aus einem die Rotorwelle 1 umfassenden Bremsring 2 und einem dem Bremsring 2 gegen die Rotorwelle 1 im Bremsfall andrückenden Stellbügel 3 gemäß Fig. 1-3 bzw. Stellung 4 gemäß Fig. 4, 5 aus jeweils einem Memory-Element besteht, das über Stromleitungen 5 in die Stromleitung des Elektromotors E eingeschaltet und derart bemessen ist, daß es bei anliegender elektrischer Spannung bzw. durchfließendem elektrischen Motorstrom im Sinne einer relativ zum Bremsring frei beweglichen Rotorwelle 1 verformt wird.

Der Bremsring 2 weist einen tangentialen Schlitz 21 auf, derart daß bei gelöster Bremse und angelegter elektrischer Spannung an das Memory-Element der Bremsring 2 in Spielpassung zur umgriffenen Rotorwelle 1 gehalten und bei Unterbrechung der angelegten elektrischen Spannung bzw. des elektrischen Motorstroms durch rasche Abkühlung des Memory-Elements auf eine Temperatur unterhalb des Umwandlungspunkts der Bremsring unter Verminderung der Weite des tangentialen Schlitzes gegen die Rotorwelle bremsend ange-drückt wird. Bei der Ausführung gemäß Fig. 1-3 besteht das Memory-Element aus einem in dem Bremsring oberhalb des Schlitzes beidseitig von diesem verankerten Stellbügel 3, bei der Ausführung gemäß Fig. 4, 5 dagegen aus einem dem Bremsring 2 umgreifenden Stellung 4. Der Bremsring 2 kann sich gegen das aufnehmende Bremsmoment tangential über einen Abstütz-nocken 22 gegen einen Vorsprung des Getriebegehäuses G abstützen.

Bei Wiederauflegen einer elektrischen Spannung bzw. bei Wiederaufnahme des Stromflusses des Motorstroms wird in dem Stellbügel 3 bzw. in dem Stellung 4 durch die entstehende Stromwärme wiederum eine Deformation derart hervorgerufen, daß unter Aufweitung des tangentialen Schlitzes 21 der Bremsring 2 von der Rotorwelle 1 abhebt und diese für eine erneute Rotation freigibt.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Feststellbremse mit einem Memory-Element gemäß Fig. 1-5 als Selbsthemmungs-vorrichtung für einen Kraftfahrzeug-Fensterhebermotorantrieb gemäß Fig. 6 eingesetzt. Eine derartige Selbsthemmung ist notwendig, um z. B. ungewolltes selbsttätiges Öffnen des Kraftfahrzeugfensters, z. B. durch Rütteln während der Fahrt oder bei unzulässigem gewaltsamen Öffnungsversuch, zu verhindern. Eine derartige Selbsthemmung erfolgt in bekannter Weise bisher entweder durch die Getriebehemmung, und/oder durch übermäßige Lagerreibung und/oder erhöhte Bürstenreibung bei er-

höhtem Bürstendruck und/oder durch elektromagnetische Bremse, Schlingfederfreilauf oder sonstige Gesperre.

Eine einen wesentlich besseren Wirkungsgrad aufweisende und gleichzeitig aufwandsarme und vorteilhaft kompakt im freien Raum zwischen dem Kommutator des elektrischen Antriebsmotors E und dem Getriebeteil des Getriebes anzuordnende Selbsthemmung kann durch die erfindungsgemäße Feststellbremse mit einem Memory-Element gemäß Anordnung nach Fig. 6 erfolgen, wobei zur weiteren Aufwandsminderung zweckmäßigerweise die Teile der Feststellbremse mit der Bürstenhalterung 7 des Elektromotors E integriert werden.

#### Patentansprüche

1. Elektrische Feststellbremse zur elektrisch reversibel lösbaren Festbremsung der Rotorwelle (1) eines Elektromotors (E) mit in der Bremsstellung gegen den abzubremsenden Teil bei unterbrochener elektrischer Speisespannung andrückender Bremsbacke (Bremsring 2), gekennzeichnet durch einen die Rotorwelle (1) mit Spielpassung unter Bildung eines tangentialen Schlitzes (21) umfassenden Bremsring (2) und durch ein Memory-Element in Form eines den Schlitz (21) übergreifenden, mit dem Bremsring (2) beidseitig des Schlitzes (21) verankerten, bei unterbrochener elektrischer Speisespannung den Schlitz (21) verengenden Stellbügel (3) (Fig. 1-3).
2. Elektrische Feststellbremse zur elektrisch reversibel lösbaren Festbremsung der Rotorwelle (1) eines Elektromotors (E) mit in der Bremsstellung gegen den abzubremsenden Teil bei unterbrochener elektrischer Speisespannung andrückender Bremsbacke (Bremsring 2), gekennzeichnet durch einen die Rotorwelle (1) mit Spielpassung unter Bildung eines tangentialen Schlitzes (21) umfassenden Bremsring (2) und durch ein Memory-Element in Form eines den geschlitzten Bremsring (2) umfassenden, bei unterbrochener elektrischer Speisespannung den Schlitz (21) verengenden Stellring (4) (Fig. 4, 5).
3. Elektrische Feststellbremse zur elektrisch reversibel lösbaren Festbremsung der Rotorwelle (1) eines Elektromotors (E) mit in der Bremsstellung gegen den abzubremsenden Teil bei unterbrochener elektrischer Speisespannung andrückender Bremsbacke (Bremsring 2), gekennzeichnet durch einen die Rotorwelle (1) mit Spielpassung umfassenden, über seinen Umfang in sich geschlossenen Bremsring solcher Flexibilität, daß er in Bremsstellung durch ein Memory-Element in Form eines umfassenden Stellring (4) bei unterbrochener Speisespannung zumindest mit Teilen seines Umfangs an die Rotorwelle (1) fest andrückbar ist.
4. Elektrische Feststellbremse nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsring (2) aus einem, insbesondere gespritzten, Kunststoffteil besteht.
5. Elektrische Feststellbremse nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Bremsring (2) und der Rotorwelle (1) ein Bremsbelag (23) angeordnet ist.
6. Elektrische Feststellbremse nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellbügel (3) bzw. der Stellring (4) aus einem

Stanzteil aus einer Formgedächtnislegierung besteht.

7. Elektrische Feststellbremse für einen Kraftfahrzeug-Fensterheberantrieb mit einem Elektromotor (E) dessen verlängerte Rotorwelle (1) als Getriebewelle in ein an das Gehäuse des Elektromotors (E) anschließendes Gehäuse eines Getriebes (G) ragt, nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotor- bzw. Getriebewelle (1) im Sinne einer Selbsthemmung durch eine Betätigungsvorrichtung aus einer durch die Stromwärme des Elektromotors (E) verformbaren Formgedächtnislegierung (Memory-Element) bei abgeschaltetem Elektromotor (E) abbremsbar ist (Fig. 6).

8. Elektrische Feststellbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Memory-Element in den Stromkreis des Elektromotors (E) eingeschaltet ist.

9. Elektrische Feststellbremse für einen Kraftfahrzeug-Fensterheberantrieb mit einem Kommutator-Elektromotor nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das dadurch gekennzeichnet, daß in Nähe des Kommutators (6), insbesondere integriert mit der Bürstenhalterung (7), angeordnet ist.

10. Elektrische Feststellbremse nach zumindest einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsring (2) an einem Statorteil, insbesondere einem Motorgehäuse bzw. Getriebegehäuse, über einen Abstützmock (22) tangential abstützbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

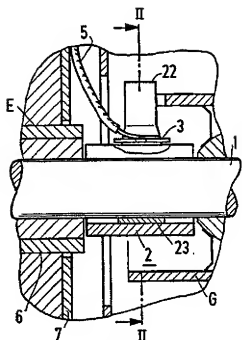


FIG 1

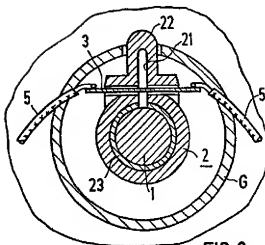


FIG 2

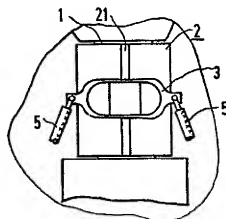


FIG 3

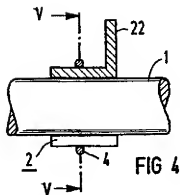


FIG 4

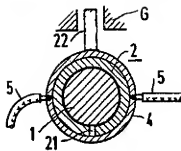


FIG 5

← 2